

Diagnostico, diseño, instalación, operación y mantenimiento de sistemas productivos

M.Sc. Joaquin Viquez Arias
Viogaz
jviquez@Viogaz.com



Diagnostico, diseño, instalación, operación y mantenimiento de **sistemas productivos**

M.Sc. Joaquin Viquez Arias
Viogaz
jviquez@Viogaz.com



Productive biogas

*"The application of anaerobic digestion technology appropriate to provide **waste management, nutrient recycling and renewable energy** services supporting economic activities of entrepreneurs, SMEs and institutions that are **neither domestic nor industrial.**"*



Agenda

1. Diagnostico en sitio – que cuestionarse?
2. Diseño – Tipo, tamaño y ubicación
3. Instalación y puesta en marcha
4. Operación y mantenimiento

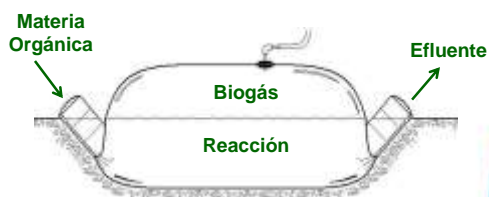


Agenda

1. Diagnostico en sitio – que cuestionarse?
2. Diseño – Tipo, tamaño y ubicación
3. Instalación y puesta en marcha
4. Operación y mantenimiento



Poner atención a cada aspecto!



1. Diagnóstico de la granja

Estimación / medición de la producción de estiércol



-Excreción acorde al peso vivo:

Vaca lechera: 7 al 10%

Cerdo

- Hembra vacía: 4,6 %
- Hembra gestante: 3 %
- Hembra lactante: 7,7 %
- Macho: 2,81 %
- Lechón: 8 %
- Pre. inicio: 7,6 %
- Desarrollo: 6,3 %
- Engorde: 6,3 %

-Otros:
Índices según producción de leche:

$$[\text{Leche (kg/día)} \times 0,616] + 46,2$$



1. Diagnóstico de la granja

Estimación / medición del uso de agua de lavado



- Aforo de la manguera de lavado x tiempo de lavado
- Conociendo volúmenes específicos (ejemplo: un tanque de agua)
- Uso de medidores de volumen.



1. Diagnóstico de la granja

Estudiar la entrada de aguas pluviales



- Aguas pluviales DILUYEN la mezcla final.

-Puede causar estragos en un biodigestor (Disminuyen tiempo de retención hidráulica)

-H₂O **NO** produce biogás

-¿Por qué "ensuciar" agua que está limpia sin necesidad?



1. Diagnóstico de la granja



Caracterizar clima

- Conocer mm de precipitación anual
- Temperatura media anual (max y mínimo)



Determinar el uso de productos antimicrobianos en la finca

- ¿Qué productos son?
- ¿Con que frecuencia se utilizan?
- ¿Presentan un riesgo para la ecología del biodigestor?



1. Diagnóstico de la granja

Destino / uso del efluente



- Aspersión/riego en **suelos** como enmienda

- Post-tratamiento





1. Diagnóstico de la granja

Uso del biogás



- ¿Qué forma es la mas **económica** y **técnicamente** viable para aprovechar el biogás

- ¿Cuánto biogás se **producirá** versus el **consumo** de mi generador/caldera/calentador de agua?





Agenda

1. Diagnostico en sitio – que cuestionarse?

2. Diseño – Tipo, tamaño y ubicación

3. Instalación y puesta en marcha

4. Operación y mantenimiento











2. Diseño – Tipo, tamaño y ubicación

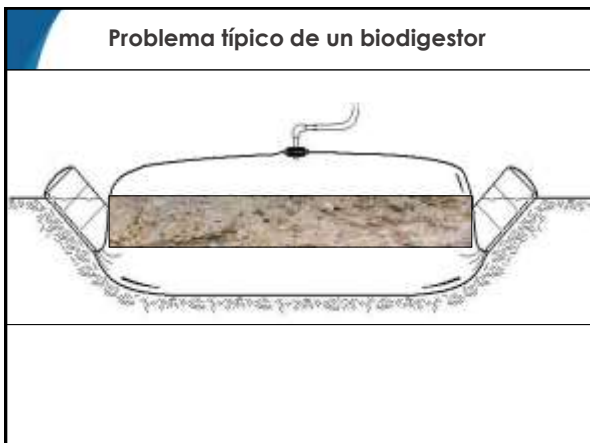
Separación sólida / Pre-tratamiento

Cerdaza

Trozo de grano no digerido de gran tamaño y poca superficie de contacto

Fibra no soluble; poca eficiencia en conversión a biogás. **85% FDN**

The slide discusses the design of solid separation and pre-treatment. It shows a diagram of a 'Cerdaza' (solid separation) process where a large, undigested grain piece is shown. A photograph of a tank containing a large, fibrous material is also shown, with a note indicating it is 'Fibra no soluble; poca eficiencia en conversión a biogás. 85% FDN' (non-soluble fiber; low efficiency in conversion to biogas. 85% FDN). The slide includes various logos at the bottom, including 'VIOGAZ'.









Principios básicos

- A. Contacto del sustrato con los microorganismos.
- B. Tiempo adecuado metabólico
 - i. Tiempo de retención hidráulico
 - ii. Tiempo de retención celular
- C. Es necesario escoger estratégicamente el tipo de reactor anaeróbico.



Principios básicos

- A. Contacto** del sustrato con los microorganismos.
- B. Tiempo** adecuado metabólico
 - i. Tiempo de retención hidráulico
 - ii. Tiempo de retención celular
- C. Es necesario escoger estratégicamente el **tipo** de reactor anaeróbico.



A) **Contacto** sustrato con microorganismos

- Debe promoverse la transferencia de masa.
- Cada tipo de reactor anaerobio ofrece este principio de maneras diferentes (*Ver tipos de reactores anaerobios*).
- Los procesos de difusión son muy lentos e ineficientes.



B) Tiempo adecuado metabólico

i. Tiempo de retención hidráulico

$$TRH = \frac{V}{Q}$$

- Es considerado como la "ventana" de oportunidad que tiene los microorganismos para degradar el sustrato.
- Depende del tipo (lípidos, proteína, carbohidrato, etc) de sustrato.
- Matemáticamente, se refiere al tiempo que permanece el sustrato (agua residual) dentro del digestor, en otras palabras el volumen total del digestor ÷ caudal de entrada.



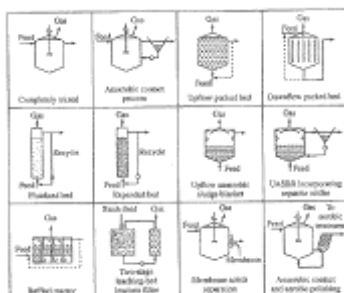
B) Tiempo adecuado metabólico

i. Tiempo de retención celular

- Tiempo necesario para mantener un "inventario" de la población microbiana.
- Poco tiempo de retención celular causa "wash out" (lavado) de los microorganismos.
...pocos microorganismos causa que exista **poca degradación** de la materia orgánica.
- Se requiere por lo menos 3 x tiempo de duplicación de la biomasa crítica (metanógenos; 5 to 15 días).
- Matemáticamente hablando se expresa:



C) Escoger estratégicamente el tipo de reactor anaeróbico.



C) Escoger estratégicamente el **tipo** de reactor anaeróbico.

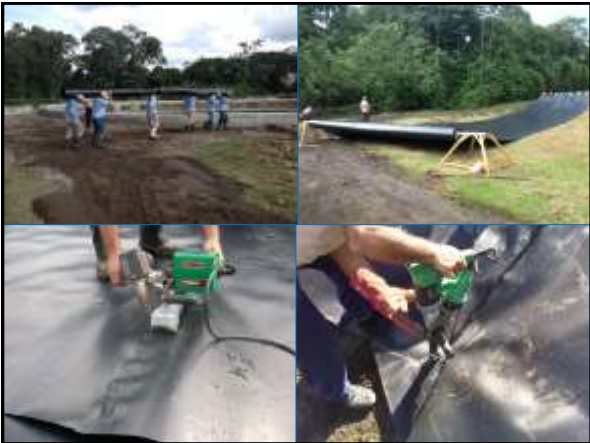


C) Escoger estratégicamente el **tipo** de reactor anaeróbico.











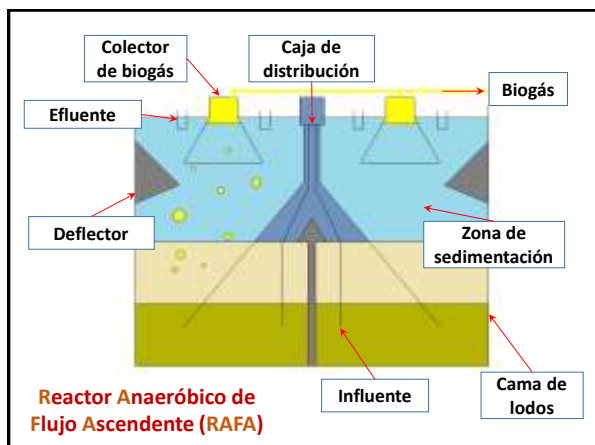
Unidades prefabricadas



Materiales

- EPDM (ethylene propylene diene monomer)
- PVC (Polyvinyl chloride)
- HDPE (High density polyethelene)
- Fibra de vidrio
- Concreto
- Metal





Parámetros de diseño

| Parámetro | Unidad | Valor |
|---|-------------------------------------|-------|
| Temperatura | °C | 15-20 |
| TIRH Promedio | hr | 5,5 |
| Densidad de entrada | m ³ per punto de entrada | 0,2 |
| Angulo de los deflectores | Superior (°) | 50 |
| | Inferior (°) | 21 |
| Superposición de colector de gas y el deflector | m | 0,15 |
| Velocidad de flujo ascendente | m/h | 0,13 |
| Concentración de cama de lodos TRC | mg TSS/L | 65000 |
| Volumen total | L | 12,6 |
| Carga orgánica volumétrica | kg COD/m ³ d | 2,13 |



Visualizar el concepto del proyecto; ejemplo



Agenda

1. Diagnostico en sitio – que cuestionarse?
2. Diseño – Tipo, tamaño y ubicación
3. Instalación y puesta en marcha
4. Operación y mantenimiento